

# LA MORSURE DES MUSTÉLIDÉS : DONNÉES SUR L'ANATOMIE, L'ÉTHOLOGIE ET LA PATHOLOGIE

## *MUSTELIDS' BITE: ANATOMICAL, ETHOLOGICAL AND PATHOLOGICAL DATA*

Par Nicolas CABRIT<sup>(1)</sup>

(Communication présentée le 6 Juin 2019,  
Manuscrit accepté le 25 Novembre 2019)

### RÉSUMÉ

Les mustélidés peuplent la quasi-intégralité des écosystèmes terrestres mondiaux. Vivant dans des milieux très variés allant des plaines aux montagnes, des déserts aux littoraux, ils foisonnent de particularités. Leur morsure toujours forte, surtout rapportée à leur taille modeste, rend potentiellement dangereuse leur manipulation. Ses caractéristiques sont décrites à la lumière de la littérature scientifique disponible. L'anatomie crânienne nous apprend en quoi leur dentition et leur charpente musculo-squelettique sont capables d'infliger de sévères lésions : par-delà une puissance d'adduction commune, de grandes différences sont observées selon les espèces étudiées, en relation notamment avec leurs régimes alimentaires variés allant du carnivore strict au plus opportuniste. La compréhension de leur comportement de morsure nous permet de mieux appréhender son rôle dans l'interaction de ces animaux non seulement avec leur environnement mais aussi avec leurs semblables. Il s'agit d'une étape fondamentale pour la prévention des accidents consécutifs à leur manipulation, particulièrement pour ceux, très proches de l'Homme, dont les comportements peuvent être modifiés par leur milieu de vie ou leur captivité. Il faut en effet bien distinguer le cas des mustélidés « de compagnie » pour lesquels existe un véritable travail d'apprentissage, de celui de la faune sauvage sur laquelle peu de modifications comportementales sont souhaitées. La morsure peut malencontreusement survenir et il faut traiter pour limiter l'étendue de la lésion. Par la suite, les blessures doivent être considérées sous l'angle infectiologique. D'une part, la contamination par la flore commensale (en particulier le genre *Pasteurella*) doit être correctement traitée. D'autre part, selon l'origine du mustélidé mordeur et la région géographique, il convient de considérer au cas par cas les dangers associés à la santé publique (rage, mycobactérioses, streptobacillose, tétanos,...).

**Mots-clés :** morsure, mustélidé, anatomie, éthologie, comportement, pathologie, rage, mycobactériose, tuberculose, furet, loutre, blaireau, vison, glouton, NAC, carnivores.

(1) Clinique vétérinaire de la Butte, 108 avenue du Général de Gaulle, 18000, Bourges.  
Courriel : cabrit.nicolas@orange.fr

## ABSTRACT

*Mustelids live in almost all land-based ecosystems, on plains, in the mountains, in deserts or on the coast. Each one of them has specificities. However their bite is powerful compared to their small size which makes their restraint a dangerous threat. The scientific literature on the topic is summed up in this article. The anatomical study of mustelids' skulls shows us why their teeth and musculoskeletal system can cause severe wounds. In regard to their several feeding behaviors, major variations exist despite their common jaw-closing strength. Understanding their behavior allows us appraise the part of the bite within their species or with their environment. As some mustelids are closed to humans, foreseeing handling accidents is necessarily through understanding their behavior, their living spaces shifts and captivity, though there is a clear difference between pet mustelids that can learn on biting and wild mustelids that should not change their behavior. Once biting happened, first trauma is taken over so as to minimize the injury extent. Then infectious side should be considered. On one hand, commensal microorganisms and especially Pasteurella should be treated. On the other hand, regarding to the kind and geographic origin of the mustelid that bite, other public health infectious risks should be considered (rabies, mycobacteriosis, streptobacillosis, tetanus ...).*

**Key words:** bite, mustelid, anatomy, ethology, behavior, pathology, rabies, mycobacteriosis, tuberculosis, ferret, otter, badger, mink, wolverine, exotic pet, carnivorous.

## INTRODUCTION

Les mustélidés constituent une famille de Mammifères de l'ordre des carnivores, répartis en deux sous-familles : les lutrinés et les mustélinés. Comprenant une cinquantaine d'espèces regroupées en une vingtaine de genres, ces animaux, de taille modeste pour la plupart, se sont adaptés à de multiples environnements. Nous les retrouvons sur toute la surface du globe, sur la terre ferme comme en zone aquatique et sous de bien différents climats. Certains colonisent de vastes espaces éloignés de la civilisation humaine, d'autres investissent au contraire des territoires plus fréquentés. Les mustélidés, si différents soient-ils, se réunissent sur un point : la grande puissance de leur morsure, capable d'occasionner de nombreux dommages à leurs proies comme aux personnes les manipulant imprudemment. Nous dressons ici un bilan des informations bibliographiques concernant cette morsure pour en permettre une meilleure compréhension et face au danger, proposer des mesures de prévention et de thérapeutique.

## ANATOMIE D'UN COUP DE DENTS

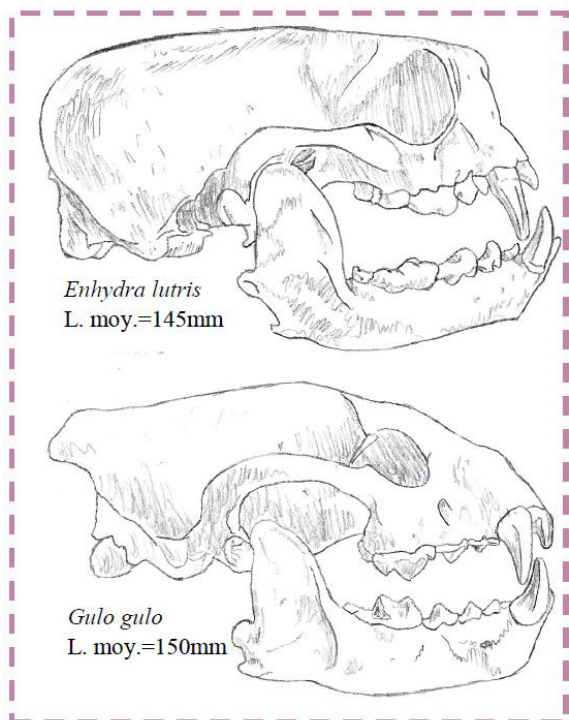
## Les supports de la morsure

## Notion générale d'ostéologie

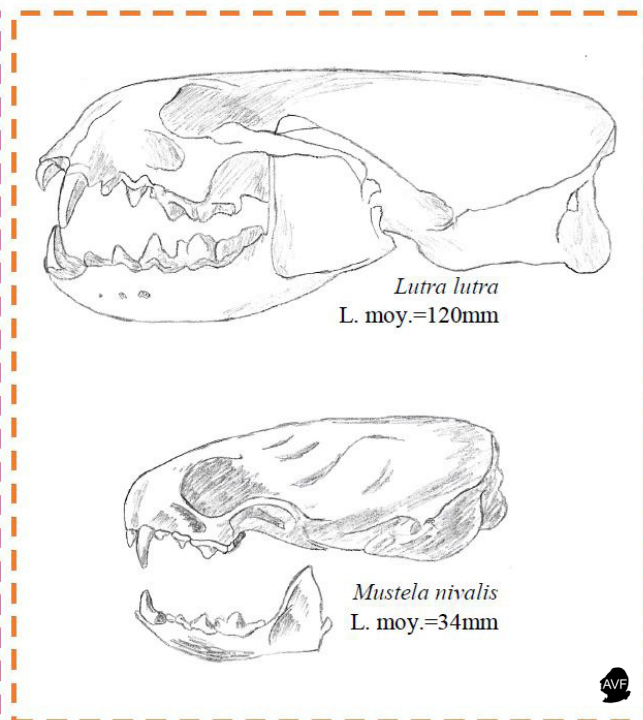
Le crâne des mustélidés, toutes espèces confondues, est formé par les dix mêmes os en synostose que ceux des autres carnivores, notamment le chien et le chat. Cependant, la forme et l'agencement de ces constituants varient en rapport avec le développement prépondérant de l'ouïe et de l'odorat au détriment de la vue chez ces animaux. La dentition des mustélidés est toujours proéminente et caractérisée par une hétérodontie propre à l'ordre des carnivores (**figure 1**). Les incisives sont peu développées, laissant la place à de volumineuses canines en forme de crochet, outils de la mise à mort. Les prémolaires, molaires et

carnassières, massives et tranchantes, permettent la découpe et le broyage alimentaire (Barraquand, 2010 ; Scheideker, 2012). Si l'on note une convergence morphologique pour l'ensemble de la famille, il existe néanmoins des différences propres à chaque espèce et à leur régime alimentaire. Prenons l'exemple caractéristique des loutres et comparons la loutre de mer (*Enhydra lutris*) à ses comparses d'eau douce comme la loutre d'Europe (*Lutra lutra*) (**figure 1**). La première possède une ossature massive et trapue, orientée principalement vers la mastication d'invertébrés à exosquelette solide, avec une dentition émoussée mais particulièrement dure par son émail et congruente par sa forme (Ziscovici *et al.* 2014 ; Timm-Davis *et al.* 2015). Les loutres d'eau douce possèdent un crâne plus fin et allongé, adapté à la chasse aquatique avec des dents plus tranchantes et acérées (Timm-Davis *et al.* 2015). Autre particularité spécifique, le crâne du blaireau eurasien possède une articulation mandibulaire remarquable, pourvue d'un système de fixation complémentaire enserrant le condyle de la mandibule entre deux processus osseux, pré et post glénoïdaux. La conséquence en est une limitation des mouvements latéraux et donc de la mastication mais surtout une prévention efficace à la dislocation de la mâchoire lors de morsure de forte intensité (alimentation et conflit) (Lee & Mill, 2004 ; Do Linh San, 2006). Ces quelques exemples choisis parmi tant d'autres montrent combien l'ostéologie du crâne des mustélidés varie selon leurs habitudes alimentaires et leurs modes de vie. Chaque mustélidé possède des particularités dentaires qui lui sont propres ; leur nombre de dents varie selon les espèces. Par exemple, le genre *Martes* (la martre des pins et la fouine) possède quatre prémolaires supérieures et inférieures (Barraquand, 2010) et la majorité du genre *Mustela* (furet, belette d'Europe, hermine *Mustela erminea* ...) n'en dispose que de trois (Delattre, 1987 ; Scheideker, 2012). Si les mustélidés de petit gabarit, comme ceux précédemment cités, présentent des dents

## Crânes orientés vers la mastication



## Crânes orientés vers la chasse



**Figure 1** : Anatomie crânienne de quatre mustélidés. La morphologie crânienne des mustélidés les place sans ambiguïté dans la catégorie des carnivores du fait du développement important des canines et des carnassières. Toutefois, si les os et l'aspect général restent similaires, on note de nettes différences entre les squelettes, dépendantes du cadre de vie du mustélidé et surtout de leur régime alimentaire.

finies et longues à crêtes saillantes (Delattre, 1987 ; Barraquand, 2010 ; Scheideker, 2012), les plus grands comme les blaireaux et le glouton possèdent une dentition plus massive et émoussée (**figure 1**) (Do Linh San, 2006 ; Thibert, 2012).

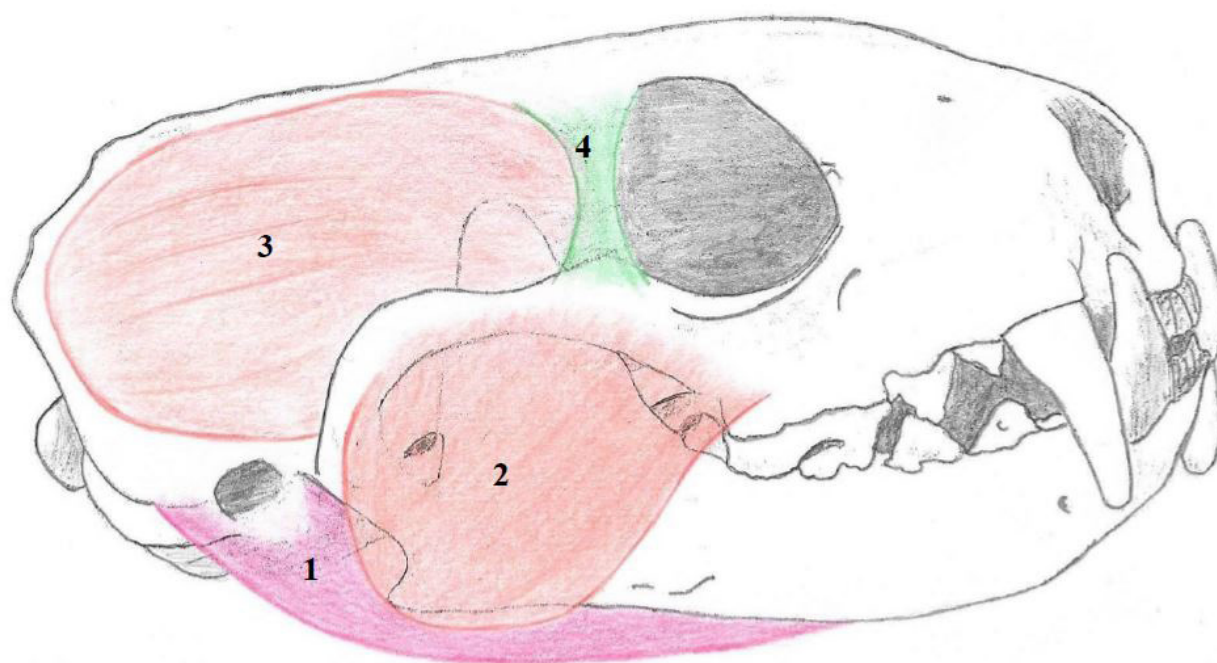
## Mécanique de la morsure

L'acte de morsure résulte de l'action de plusieurs muscles. L'abduction mandibulaire est permise par le muscle digastrique. Celui-ci s'insère sur le processus jugulaire et sur la bulle tympanique, il s'étend ventralement sur la partie caudale du corps de la mandibule pour finir sur la portion caudale (molaire) des branches mandibulaires (Scheideker, 2012). Il s'agit du principal muscle responsable de la détente de la mâchoire, très développé chez les espèces de petite taille ou celles pratiquant la chasse notamment en milieu aquatique comme le vison d'Europe *Mustela lutreola* ou la loutre d'Europe (**figure 2**) (Lee & Mill, 2004 ; Timm-Davis *et al.* 2015). L'adduction mandibulaire, morsure *sensu stricto*, est provoquée par la contraction de trois muscles très développés dans toute la famille (**figure 2**) : les masséters sont responsables de la puissance d'adduction et de la force de la morsure, ils s'insèrent sur l'arcade zygomatique pour se prolonger dans la fosse massétérique et se fixer sur la crête condyloïde et le processus angulaire de la mandibule ; les muscles temporaux représentent les adducteurs majeurs de la mâchoire, ils s'insèrent caudalement sur la crête nucale et sur la voûte crânienne pour aboutir sur le processus coronoïde de

la mandibule. L'action de ces deux muscles est complétée par celle des muscles ptérygoïdiens latéraux et médiaux servant principalement lors du broyage, de la mastication et, pour une moindre part, lors de la morsure *sensu stricto* (Scheideker, 2012). On note que cet ensemble anatomique est particulièrement prééminent chez les mustélidés employant plus fréquemment la mastication et/ou le broyage, comme la loutre de mer, les blaireaux ou le glouton *Gulo gulo* (Lee & Mill, 2004 ; Do Linh San, 2006 ; Thibert, 2012 ; Timm-Davis *et al.* 2015). Grâce à cette morphologie, les mustélidés possèdent une force de morsure très conséquente, compte tenu de leur gabarit souvent réduit. Lorsqu'on rapporte les pressions dentaires exercées à la taille et au poids des différents mammifères, celles du furet (*Mustela putorius furo*) et de la belette d'Europe (*Mustela nivalis*) sont bien supérieures à celles du chien, du chat, voire même de la plupart des ursidés (Christiansen & Wroe, 2007).

## COMPRENDRE LE CADRE COMPORTEMENTAL DES MORSURES

Les mustélidés sont des animaux solitaires dont la communication emprunte principalement les canaux de l'olfaction et de l'audition. Toutefois, les conditions environnementales et la captivité modifient considérablement les relations qu'ils entretiennent avec leurs congénères et les autres espèces. Trois comportements sont à l'origine de la majorité des morsures.



**Figure 2 :** Organisation musculaire générale de l'adduction et de l'abduction de la mâchoire chez le furet. En rose : groupe musculaire de l'abduction, muscle digastrique (1). En rouge : groupe musculaire de l'adduction, muscle masséter (2), muscle temporal (3). En vert : structures tendineuses, ligament orbitaire (4).

## L'agression

L'agression est un des principaux comportements « agonistiques » (reprise de l'expression *agonistic behaviours* des anglo-saxons), caractérisés par l'ensemble des conduites liées aux confrontations de rivalité entre individus. Elle a pour but, dans une relation triangulaire, la mise à distance d'un individu par le protagoniste en face d'une ressource (Deputte, 2007). Celle-ci, qui est à l'origine du déclenchement du comportement agressif, peut être un objet physique aussi bien limité spatialement (nourriture, eau,...) qu'étendu (territoire,...), voire même peut inclure la progéniture, le corps, etc. (figure 3).

### Aggression réactionnelle

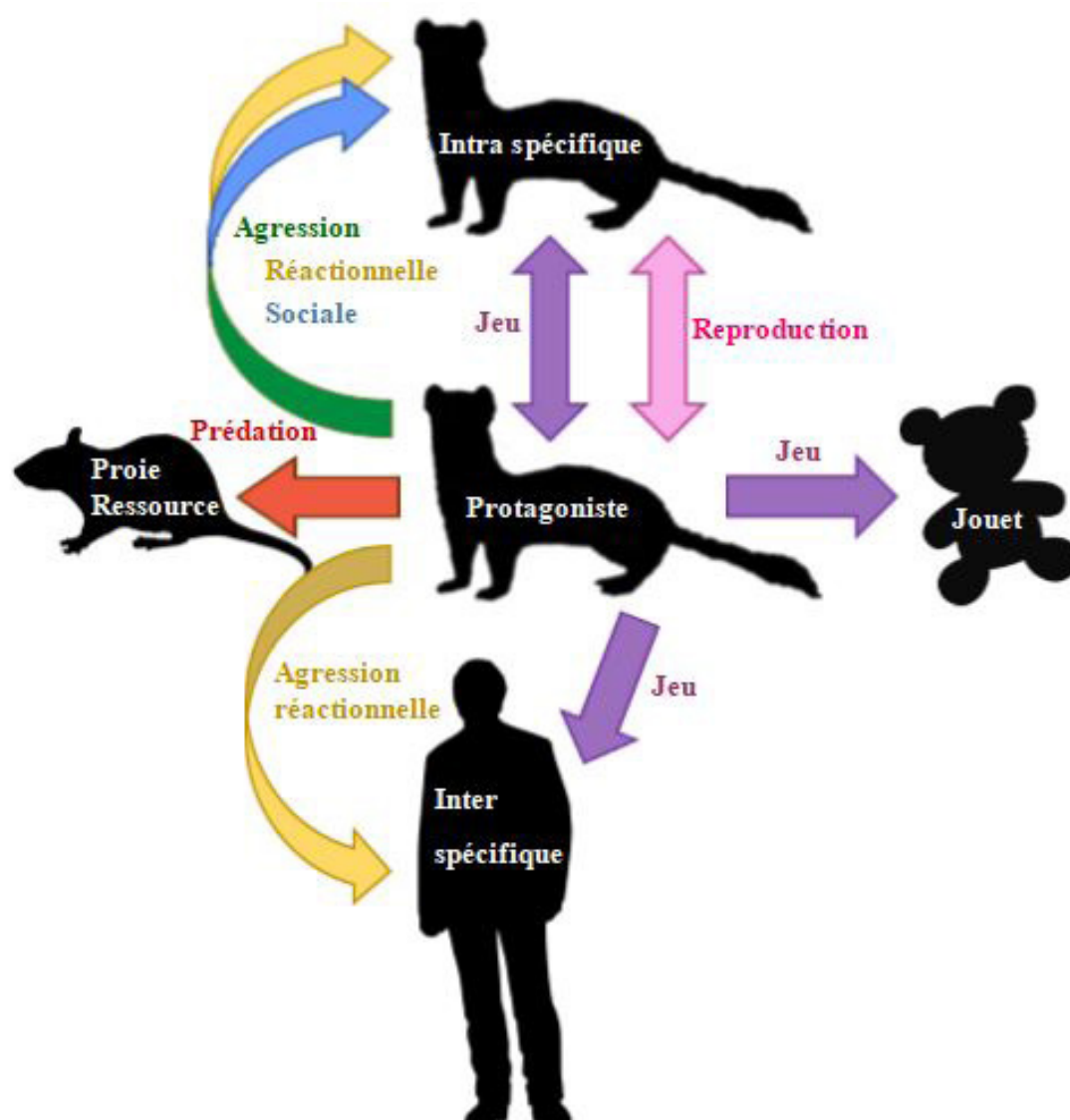
L'agression est dite réactionnelle lorsqu'elle a pour finalité la défense de la ressource (Deputte, 2007). Cette forme comportementale se trouve particulièrement développée chez les mustélidés du fait de la forte territorialité de la grande majorité des espèces. La communication préliminaire (olfactive, auditive,...) étant conséquente et les territoires étant souvent restreints, les altercations sauvages demeurent rares, limitées la plupart du temps aux périodes de pénurie ou de compétition sexuelle. Dans ce cadre, la morsure, bien que forte, n'est pas systématique. Elle intervient tout à la fin de la séquence comportementale, après une gradation de la violence des signaux émis (sonores, olfactifs, visuels) fonction de la distance et du rapprochement de l'antagoniste (tableau 1). Toutefois les activités humaines (modifica-

tion des milieux, période de chasse, activité de soin, ...) ont un impact important sur ce type de comportement, augmentant la fréquence des morsures (Etienne, 2005 ; Do Linh San, 2006 ; Bailey, 2012). Les remodelages territoriaux et les perturbations des effectifs dus directement ou indirectement à l'Homme pourraient être les causes de l'augmentation des altercations entre différentes espèces de mustélidés, comme le suggèrent les travaux d'Etienne (2005) en France, sur la loutre d'Europe et des visons (*Mustela lutreola* et *Neovison vison*), et ceux de Simpson (2009) en Angleterre sur le blaireau eurasien et également la loutre d'Europe. Par ailleurs, au plan domestique et familial (principalement le furet), les enfants en bas âge, par leur attitude générale, leur façon d'interagir avec le monde environnant et leur incapacité à se mouvoir, notamment lorsqu'ils sont au berceau, sont particulièrement vulnérables face à ce type d'agression réactionnelle (Kiser & Constantine, 1989 ; Appelgate & Walhout, 1998). Sans pour autant adhérer aux idées de certaines autorités gouvernementales alarmistes, il convient de prendre ces informations en considération pour éviter les accidents.

### Aggression sociale

L'agression sociale, comportement purement intraspécifique, a pour finalité l'établissement d'une hiérarchie et/ou la stabilisation de relations entre individus d'une même espèce (Deputte, 2007). Chez les mustélidés, ce type d'interaction ne survient que chez le blaireau eurasien (Do Linh San, 2006) ou dans le





**Figure 3 :** Bilan comportemental de la morsure chez les mustélidés. Les flèches sont orientées de l'initiateur vers le receveur de la morsure.

cadre artificiel de la cohabitation (pour les furets de compagnie ou les visons d'élevage par exemple) (Lode, 2008 ; Hansen *et al.* 2014). Contrairement à la version réactionnelle, la morsure quoique graduelle dans sa force, peut être très fréquente jusqu'à la stabilisation des relations interspécifiques ou par habitude (**tableau 1**) (Do Linh San, 2006 ; Hansen *et al.* 2014). Le cas de *Meles meles* est particulièrement intéressant par la grande variabilité de son caractère social. Selon la densité de sa population et la qualité des milieux, les blaireaux d'Eurasie se réunissent en « clans » allant du simple couple à un maximum enregistré d'une trentaine d'individus (Kruuk, 1978 ; Do Linh San, 2006). Ces structures sociales se caractérisent, dans la majorité des cas, par une territorialité de périphérie, des rapports primitifs de dominance/subordination, un comportement alloparental et de toilettage, ainsi que de nombreuses interactions sensorielles comme le partage des odeurs. Les morsures sont présentes dans plusieurs de ces manifestations comportementales et tout par-

ticulièrement, lors de l'établissement de la dominance et lors du jeu. Le blaireau eurasien se distingue des autres espèces de mustélidés par une fréquence accrue des blessures par morsures intraspécifiques. Les animaux qui en sont victimes développent régulièrement des surinfections de plaie et on estime qu'il s'agit d'un des modes importants de transmission de l'agent de la tuberculose entre eux (Kruuk, 1978 ; Jenkins *et al.* 2012).

### La prédation

La prédation est, par essence, très différente de l'agression, qu'elle soit sociale ou réactionnelle. C'est une interaction bipolaire entre un protagoniste et une ressource (**figure 3**). Il n'y a que peu de système de gradation de la violence de ce comportement avec une morsure terminale systématique. Les séquences associées, très variables selon l'espèce de mustélide considérée, sont le plus souvent discrètes (affût, approche, repérage,...) et conduisent à une détente rapide très expressive du prédateur

Comportement d'origine		Séquences comportementales précédant la morsure	Fréquences de morsure	Force de morsure	Individus concernés
Agression	Réactionnelle	Nombreux signaux olfactifs, visuels et sonores	Rare en cas de mise à distance	Forte mais graduelle dans sa tenue	Adultes et sub-adultes
	Sociale	Gradation de la violence des signaux	Fréquente	Graduelle en force et en tenue	Blaireau Mustélidés en collectivité artificielle
Prédation		Séquences variables selon l'espèce (silencieuses ou très expressives) Pas de gradation	Systématique et terminale si réussite	Toujours forte et tenue	Tous
Jeu		Variable selon le(s) comportement(s) source(s)	Fréquente	Variable selon l'intensité du jeu	Juveniles principalement Persistant chez certain (surtout furet)

**Tableau 1 :** Caractéristiques des morsures de mustélidés selon leur origine comportementale.

(poursuite, *war dance*, mise à mort). La morsure générée est alors très forte et tenue, principalement supportée par les canines, suivie de la découpe et de la mastication par les molaires et les carnassières (**tableau 1**) (Bradley Bays *et al.* 2008 ; Barraquand, 2010 ; Tynes *et al.* 2010). Dans le cadre artificiel ou domestique, ce genre de comportement est relativement rare par rapport à l'agression. Toutefois, la proximité de proies capables de stimuler la prédation ou les dérive d'un jeu trop intense sont à prendre en compte dans le maintien en captivité de mustélidés. Il est par exemple dangereux, et parfois pour les deux protagonistes, de mettre un furet au contact d'un autre petit mammifère (notamment les rongeurs et les lapins), d'un oiseau ou d'un reptile. Non seulement, ils n'en tirent pas de profit d'un point de vue comportemental du fait du stress généré, mais encore les risques de blessures, voire de mort pour l'un ou pour l'autre, sont considérables (Bradley Bays *et al.* 2008 ; Tynes *et al.* 2010).

## Le jeu

La définition exacte du jeu fait encore débat au sein de la communauté scientifique. Plusieurs points communs aux définitions concernant les comportements de jeu entraînant la morsure chez les mustélidés sont d'intérêt. Tout d'abord le jeu est considéré comme juvénile avec la possibilité de persistance occasionnelle chez l'adulte, notamment dans un contexte artificiel (Burghardt, 2011 ; Palagi *et al.* 2015). Le furet et la loutre d'Europe (dans une moindre mesure) jouent tout au long de leur vie, alors que dans d'autres espèces, chez le glouton par exemple lors des préludes de la reproduction, les séquences de jeu sont plus sporadiques (Do Linh San, 2006 ; Bradley Bays *et al.* 2008 ; Thibert, 2012). Ensuite, le jeu est issu de séquences comportementales matures incomplètes comme l'agression, la prédation, la reproduction, etc. (Burghardt, 2011 ; Palagi *et al.* 2015). Enfin, le jeu peut être source, de par son défaut, de mal-être et d'instabilité compor-

tementale (Poole, 1978). Enfin, le comportement de jeu est aussi bien intraspécifique (pour la majorité des espèces à l'état sauvage) qu'interspécifique, voire même solitaire par le biais de « jouets » (Poole, 1978 ; Do Linh San, 2006 ; Bradley Bays *et al.* 2008) (**figure 3**). Les morsures sont très fréquentes voire systématiques mais en général de faible ampleur. Un jeu trop intense est à même de découler sur la séquence comportementale dont il est issu (notamment l'agression et la prédation). Par exemple lorsqu'un furet joue trop fortement ou pendant une durée trop longue avec un jouet mimant une proie, les morsures gagnent en puissance (notamment avec un simulacre de mise à mort issu de la prédation) et un comportement de défense de cette « ressource » peut être retrouvé (agression réactionnelle) (**tableau 1**). Pour les mustélidés maintenus en captivité, il est donc nécessaire de privilégier un jeu fréquent à formes multiples et de courte durée (Bradley Bays *et al.* 2008 ; Tynes *et al.* 2010).

## LES DANGERS DE LA MORSURE DES MUSTÉLIDÉS

### Impact physique

Comme nous l'avons vu précédemment, la morsure des mustélidés peut être particulièrement vulnérante. Dans le cas des espèces à régime plus omnivore (les blaireaux et le glouton) ou des loutres de mer, cette morsure génère d'avantage des plaies d'abrasion et des contusions (Bailey, 2012). Les mustélidés chasseurs, au profil plus longiligne (comme la belette, le furet et la loutre d'Europe), provoquent des blessures plus profondes parfois peu étendues mais pouvant atteindre des zones sensibles (organes, articulations,...) (Ferrant *et al.* 2008). Les plaies peuvent néanmoins être beaucoup plus larges montrant des lacérations tissulaires dans certaines situations, comme lorsque la mobilité

Agents microbiologiques			Affections principales associées à la morsure	Mustélidés rapportés concernés	Sources
Flore commensale	Corynebacterium spp.		Infection locale (abcès principalement)	Furet  Blaireau d'Europe	Fischer <i>et al.</i> 1994  Mccarthy <i>et al.</i> 2009
	Staphylococcus spp.				
	Streptococcus spp.				
	Pseudomonas spp.				
	Porphyromonas gingivalis				
	Fusobacterium necrophorum				
	Pasteurella spp.		Pasteurellose		
Agents pathogènes	RABV (RABies Virus)		Rage	Majorité	Sykes-Andral, 1982
	Mycobactéries	M. tuberculosis	Abcès froids avec ulcération atone et éventuelles fistules	Furet	Pignon & Mayer, 2011
		M. bovis		Putois	Byrom et al. 2015
		M. microti		Furet	Pollock, 2012
		M. avium		Blaireau d'Europe	Balseiro <i>et al.</i> 2011
		M. celatum	Granulomes ulcérés	Furet	Ludwig <i>et al.</i> 2011
		M. fortuitum	Abcès chauds avec ulcération très exudative	Furet	Pollock, 2012
		M. chelonae		Furet	Iyengar <i>et al.</i> 2013
		M. genavense	Rare infection locale	Furet	Pollock 2012
	Streptobacillus moniliformis et S. like		« Rat-bite fever » ou « sodoku »	Fouine	Gaastra, 2009
	Spirillum minus			Furet	Gaastra, 2009
	Clostridium tetani		Tétanos	Potentiel	Callahan, 2015
	Francisella tularensis		Tularémie	Potentiel	Callahan. 2015

**Tableau 2 :** Agents microbiologiques impliqués dans les contaminations consécutives à des morsures de mustélidés.

du blessé est réduite : un nageur faisant irruption dans un territoire de loutre ou un furet tombant dans un berceau sont des sources potentielles de dégâts conséquents (Appelgate & Walhout, 1997 ; Potter, 2007). L'impact traumatique de ces morsures dépend également de l'environnement dans lequel elles surviennent (pouvant ou non favoriser les surinfections, les blessures complémentaires...), des régions lésées (notamment le visage et les mains) et du profil du blessé (maladie intercurrente, âge,...) (Ward, 2013).

## Transmission d'agents pathogènes

### Flore commensale et affections courantes

Des agents pathogènes sont présents dans la flore commensale de la cavité buccale et/ou des sinus des mustélidés. Le **tableau 2** récapitule les bactéries de la flore commensale et les bactéries pathogènes identifiées sur les muqueuses et dans la salive, principalement de furets et de blaireaux d'Europe. Elles peuvent être inoculées en profondeur entraînant fréquemment la formation d'abcès plus ou moins importants, à l'origine possible d'affections plus graves comme des phlegmons, arthrites, ostéomyélite, pleurésie, septicémie, ... (Fischer *et al.* 1994 ; McCarthy *et al.* 2009). La majeure partie des mustélidés étudiés sont porteurs de bactéries du genre *Pasteurella* (Fischer *et al.* 1994 ; McCarthy

*et al.* 2009). Chez les animaux comme chez l'Homme blessé, la pasteurellose est le plus souvent localisée à la périphérie du point d'inoculation. Il en existe deux formes principales. La première, de forme aiguë, apparaît au bout des quelques heures après la morsure. Elle se caractérise par un œdème important de la plaie associé à une douleur intense et de la chaleur. L'évolution se poursuit par de la suppuration, une adénopathie périphérique, voire une lymphangite non suppurée. La seconde forme, dite subaiguë, est responsable des mêmes symptômes avec une intensité moindre. Régressant en général spontanément, la pasteurellose peut être la cause de multiples complications parfois graves. On compte, entre autres, une extension articulaire de la suppuration donnant des arthrites septiques, une diffusion dans le tissu conjonctif à l'origine de phlegmons des gaines et de téno-synovites. Une généralisation de type septicémique est également possible ainsi qu'une atteinte oculaire, respiratoire ou méningée (Pan American Health Organization, 2001 ; OMS, 2019).

### Morsure et santé publique

Bien que plus rares dans nos contrées, d'autres affections peuvent être transmises par la morsure des mustélidés (**tableau 2**). C'est notamment le cas de la rage, avec un rôle prépondérant des blaireaux-furets (*Melogale moschata*) en Asie du Sud-est, de par leur proximité avec les infrastructures humaines (Wang *et al.* 2014,

Chang *et al.* 2015). En Chine par exemple, pendant la période 1994-2001, la morsure de ce petit animal a provoqué 34 cas avérés de rage notamment dans l'est du pays (Zhang *et al.* 2009). La rage des mustélidés se présente majoritairement sous sa forme agressive, ce qui amplifie fortement le risque de blessure et de contagion par cette morsure (Sykes-Andral, 1982). Les mustélidés sont également impliqués dans la transmission des mycobactérioses, en particulier en Europe et en Nouvelle-Zélande : les furets féraux sont considérés comme réservoir ou hôte incident de *Mycobacterium bovis* (Byrom *et al.* 2015). Même si la morsure ne joue qu'un rôle secondaire dans la transmission entre espèces (plusieurs cas sont toutefois rapportés dans la littérature par Balseiro *et al.* 2011, Ludwig *et al.* 2011, Pignon & Mayer, 2011, Pollock, 2012), elle est un des modes de transmission majeurs dans une même espèce, notamment chez le blaireau eurasien et la loutre d'Europe (Simpson, 2009 ; Corner *et al.* 2011). La possibilité d'infections sub-cliniques à asymptomatiques longues de plusieurs années est signalée (Corner *et al.* 2011). En cas d'inoculation, les mycobactéries provoquent le plus souvent la formation d'abcès évoluant vers l'ulcération exsudative ou atone avec une lymphadénopathie locorégionale. Une septicémie est possible avec une aggravation de l'atteinte de l'état général chez les mustélidés mais rare dans les autres espèces (Corner *et al.* 2011, Iyengar *et al.* 2013).

Selon des sources peu nombreuses, les mustélidés peuvent aussi transmettre les agents de la streptobactériose, du sodoku (Dick & Tunnicliff, 1918, Gaastra *et al.* 2009), du tétanos (Ferrant *et al.* 2008 ; Ward, 2013) et de la tularémie (Callahan, 2008 ; Ward, 2013).

## Prévention et thérapeutique

### Agir en amont de la morsure

Pour toutes les raisons mentionnées, il est préférable de prévenir convenablement la morsure des mustélidés. Pour la faune

sauvage, la morsure résultant le plus souvent de l'agression réactionnelle, la prévention la plus sûre est la mise à distance. Dans le cas d'une nécessité de contact, pour un soin par exemple, une contention adéquate, physique...et, bien souvent chimique, est adéquate (Fowler, 2008). En ce qui concerne les animaux maintenus en captivité, l'essentiel de la prévention passe par l'apprentissage à l'aide de récompense et d'habituation. Le respect des conditions d'entretien ainsi que la diminution de l'intensité des jeux sont également importants. Une action calme, non douloureuse et ritualisée est le meilleur moyen de parvenir à des manipulations douces ne stimulant pas la morsure (Bradley bays *et al.* 2008 ; Tynes *et al.* 2010). Dans ce cadre, le vétérinaire a un rôle important dans les conseils de prévention des morsures grâce à de bonne pratique pour les manipulateurs (conditions d'entretien, apprentissage, gestion de la faune sauvage...) mais aussi dans les conseils de prophylaxie, notamment pour la tuberculose et la rage.

### Intervenir sur une morsure

Lors de morsure par un mustélidé, le premier geste consiste à lui faire lâcher prise. Le plus simple demeure la surprise en dirigeant un jet d'eau sur la tête de l'animal, en déprimant la partie mordue pour la désinsérer des crocs. Durant cette étape il convient de rester le plus calme possible et de ne pas tenter de blesser l'animal mordeur sous peine d'accentuer la force de prise ou de générer d'autres plaies (Bradley Bays *et al.* 2008). Un nettoyage rigoureux des zones lésées à l'eau claire et au savon de plusieurs dizaines de secondes est réalisé dans un second temps, suivi d'une désinfection (en prenant garde aux cavités et aux organes profonds), de préférence à l'aide de dérivés halogénés à base d'iode ou de chlore (Bétadine®, Dakin®) ou, dans une moindre mesure, de biguanides comme la chlorhexidine (faible action sur les mycobactéries) (**tableau 3**). L'emploi d'alcool, de

Catégories	Molécules	Spectre d'action									
		Bact. G+				Bact. G-				Virus	Fong.
		Staph.	Strept.	Coryn.	Myco.	Pasteu.	Fuso.	Pseudo.	Entero.		
Désinfectants	polyvidone iodée	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	hypochlorite de sodium	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	digluconate de chlorhexidine	+	+	+	+	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	+/-
Antibiotiques	amoxicilline et acide clavulanique	+	++	++	Ø	++	++	Ø	+	Ø	Ø
	céfalexine	+/-	++	++	Ø	++	++	Ø	+/-	Ø	Ø
	clindamycine	++	++	+	+/-	++	++	-	-	Ø	Ø
	gentamycine	++	Ø	++	++	+/-	++	++	+/-	Ø	Ø
	sulfamide et triméthoprim	++	++	++	+/-	++	++	Ø	+/-	Ø	Ø

**Tableau 3 :** Spectres d'activité des principales molécules employées en cas de morsure (CLIN, 2000 ; AFSSAPS, 2005) et d'après Cabrit (2018). Fong. Agent fongique, Staph. *Staphylococcus* spp. Strept. *Streptococcus* spp. Coryn. *Corynebacterium* spp. Myco. *Mycobacterium* spp. Pasteu. *Pasteurella* spp. Fuso. *Fusobacterium* spp. Pseudo. *Pseudomonas* spp. Entero. *Enterobactéries*, ++ : Sensibilité de la majorité, + : Sensibilité fréquente, +/- : Sensibilité variable selon les agents, - : Sensibilité d'un petit nombre, Ø : Sans efficacité démontrée.



solution hydro-alcoolique ou d'eau oxygénée est inadéquat car leur utilisation est souvent douloureuse et leur spectre d'action, trop restreint en milieu biologique. Cette seconde étape est la plus fondamentale et ne doit absolument pas être négligée pour la correcte guérison de la plaie de morsure (Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales Paris Nord (CLIN), 2000 ; Ward, 2013 ; (OMS)). La troisième étape consiste en la prise en charge chirurgicale et médicale. Globalement, son but est de laisser au maximum les plaies cicatriser par seconde intention pour permettre le drainage et faciliter la thérapeutique locale (Stefanopoulos & Tarantzopoulou, 2005 ; Callahan, 2008, OMS). Il convient de restreindre l'usage des antibiotiques à des fins curatives tout en respectant les usages de ce type de molécules : veiller à utiliser des antibactériens à large spectre de première intention et/ou de réaliser un antibiogramme (**tableau 3**) (Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé AFSSAPS, 2005 ; Callahan, 2008 ; Quinet & Grimpel, 2013 ; Ward, 2013 ; Cabrit 2018). Il n'existe pas de preuve tangible que l'antibioprophylaxie, dans le cas des morsures de chiens, de chats et, *a fortiori*, de mustélidés, ait un effet

bénéfique (Quinet & Grimpel, 2013). Enfin, il faut rappeler que tout animal sensible à la rage ayant mordu ou griffé une personne doit être placé en surveillance sanitaire par un vétérinaire durant une période dont la durée varie de quinze à trente jours selon qu'il soit sauvage ou domestique (Légifrance).

## CONCLUSION

Quoique souvent méconnus, les mustélidés n'en demeurent pas moins des animaux présents dans la majorité des écosystèmes et sont parfois très proches de l'Homme. La morsure constitue pour eux un outil quotidien de communication et d'alimentation. Très variable selon l'espèce, son régime alimentaire ainsi que ses mœurs, elle demeure généralement forte et potentiellement délabrante. Il convient donc d'en comprendre les tenants et aboutissants pour correctement l'appréhender, la prévenir et traiter les plaies pouvant en résulter. Néanmoins la documentation étant encore lacunaire sur de nombreuses thématiques, il est primordial d'en apprendre plus sur eux pour soigner mieux.

## BIBLIOGRAPHIE

- AFSSAPS Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé. Spectres d'activité antimicrobienne, Répertoire de spectres valides par la commission d'autorisation de mise sur le marché (en ligne). Disponible sur : <http://ansm.sante.fr> (Consulté le 11/09/2019).
- Appelgate JA & Walhout MF. Childhood risks from the ferret. The Journal of Emergency Medicine 1998; 16: 425-7.
- Bailey D. Investigating badger bites. Veterinary Record 2012; 170: 421-2.
- Balseiro A, Rodriguez O, Gonzalez-Quiros P, Merediz I, Sevilla IA, Dave D *et al.* Infection of Eurasian badgers (*Meles meles*) with *Mycobacterium bovis* and *Mycobacterium avium* complex in Spain. The Veterinary Journal 2011 ; 190 : e21-5.
- Barraquand CMC. Atlas Radiographique et ostéologique de la martre (*Martes martes*) et de la fouine (*Martes foina*). Thèse de Doctorat vétérinaire, Toulouse : Université Paul-Sabatier de Toulouse ; 2010, 162 p.
- Bradley Bays T, Lightfoot T, Mayer J, Evans EI, Fisher PG, Johnson DH *et al.* Comportement des furets. In : Comprendre le comportement des NAC, oiseaux, reptiles et petits mammifères. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson ; 2008, pp.193-244.
- Burghardt GM. Defining and recognizing play. In: The Oxford Handbook of Development of Play. Pellegrini AD & Nathan PE editors. Oxford: Oxford University Press; 2011, pp.9-18.
- Byrom AE, Caley P, Paterson BM, Nugent G. Feral ferrets (*Mustela furo*) as hosts and sentinels of tuberculosis in New Zealand. New Zealand Veterinary Journal 2015; 63: 42-53.
- Cabrit N. Conduite à tenir face à une morsure de mustélidé. Le Point Vétérinaire 2018; 382: 26-31.
- Callahan M. Bites, Stings, and Envenoming Injuries. In: Travel Medicine 2nd. USA : Mosby Elsevier ; 2008, pp. 463-73.
- Centre de Coordination de la Lutte contre les Infections Nosocomiales de l'Interrégion Paris Nord. Antiseptiques et Désinfectants, mai 2000 (en ligne). Disponible sur : [http://reaannecy.free.fr/Documents/prevention/guide\\_desinfectant.pdf](http://reaannecy.free.fr/Documents/prevention/guide_desinfectant.pdf) (Consulté le 11/09/2019).
- Chang SS, Tsai HJ, Chang FY, Lee TS, Huang KC, Fang KY *et al.* Government Response to the Discovery of Rabies Virus Reservoir Species on a Previously Designated Rabies-Free Island, Taiwan, 1999-2014. Zoonoses and Public Health 2015 ; 1-7.
- Christiansen P & Wroe S. Bite forces and evolutionary adaptations to feeding ecology in carnivores. Ecology 2007; 88: 347-58.
- Corner LAL, Murphy D, Gormley. *Mycobacterium bovis* Infection in the Eurasian Badger (*Meles meles*): the Disease, pathogenesis, Epidemiology and Control. Journal of Comparative Pathology. 2011 ; 144 : 1-24.
- Delattre P. L'Encyclopédie des carnivores de France : La Belette et l'Hermine : *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766, *Mustela erminea* Linnaeus, 1758. Tomes 11-12. Bourges : Société française pour l'Étude et la Protection des Mammifères ; 1987. 73p.
- Deputte BL. Comportements d'agression chez les vertébrés supérieurs, notamment chez le chien domestique (*Canis familiaris*). Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France 2007 ; 160 : 349-58.
- Dick GF & Tunnicliff R. A streptothrix isolated from the blood of a patient bitten by a weasel (*Streptothrix putorii*). Journal of the American Medical Association 1918 ; 66 : 183-7.
- Do Linh San E. Le blaireau d'Eurasie, Description, Comportement, Vie sociale, Protection, Observation. Paris/Lausanne : Delachaux et Niestlé ; 2006. 224 p.
- Etienne P. La Loutre d'Europe, Description, répartition, habitat, mœurs, observation... Édition. Paris/Lausanne : Delachaux et Niestlé ; 2005. 192 p.
- Ferrant O, Papin F, Dupont Jr. C, Clin B, Babin E. Injuries inflicted by a pet ferret on a child: morphological aspects and comparison with other mammalian pet bite mark. Journal of Forensic and Legal Medicine 2008; 15: 193-7.
- Fischer RG, Edwarsson S, Klinge B. Oral microflora of the ferret at the gingival sulcus and mucosa membrane in relation to ligature-induced periodontitis. Oral Microbiology and Immunology 1994 ; 9 : 40-9.
- Fowler ME. Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals, 3rd Edition. Hoboken (New Jersey, USA): Willey-Blackwell, 2008. 488 p.
- Gaastra W, Boot R, Ho HTK, Lipman LJA. Rat bite fever. Veterinary Microbiology 2009; 133 : 211-28.
- Hansen SW, Møller SH, Damgaard. Bite marks in mink – Induced experimentally and as reflection of aggressive encounters between mink. Applied Animal Behaviour Science 2014 ; 158 : 76-85.

- Iyengar KP, Nadkarni JB, Gupta R, Beeching NJ, Ullah I, Loh WY. *Mycobacterium chelonae* hand infection following ferret bite. *Infection* 2013; 41: 237-41.
- Jenkins HE, Cox DR, Delahay RJ. Direction of Association between Bite Wounds and *Mycobacterium bovis* Infection in Badgers: Implications for Transmission. *Plos One* 2012; 7 : 1-7.
- Kizer WK & Constantine DG. Pet Ferrets – A Hazard to Public Health and Wildlife. *Western Journal of Medicine* 1989 ; 150 : 466.
- Kruuk H. Spatial Organization and Territorial Behaviour of the European Badger (*Meles meles*). *Journal of Zoology (Lond.)* 1978; 184 : 1-20.
- Lee S & Mill PJ. Cranial Variation in British Mustelids. *Journal of Morphology* 2004; 260: 57-64.
- Légifrance. Arrêté du 21 avril 1997 relatif à la mise sous surveillance des animaux mordus ou griffeurs visés à l'article 232-1 du code rural (en ligne). Disponible sur : <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000564885&categorieLien=id> (Consulté le 10/09/2019).
- Lode T. Kin recognition versus familiarity in a solitary mustelid, the European polecat *Mustela putorius*. *Comptes Rendus Biologies* 2008 ; 331 : 248-51.
- Ludwig E, Reischl U, Holzmann T, Melzl H, Janik D, Gilch C *et al.* Risk for *Mycobacterium celatum* Infection from Ferret. *Emerging infectious Diseases* 2011; 17: 553-4.
- McCarthy G, Shiel R, O'Rourke L, Murphy D, Corner L, Costello E *et al.* Bronchoalveolar lavage cytology from captive badgers. *Veterinary Clinical Pathology* 2009; 38: 381-7.
- OMS. Prévention et prise en charge de l'infection des plaies, Recommandations des Départements Prévention de la violence et du traumatisme et handicap et Technologies essentielles de la santé de l'Organisation mondiale de la Santé (en ligne). Disponible sur : [www.who.int/hac/crises/hti/prevention\\_et\\_prise\\_en\\_charge\\_de\\_linfection.pdf](http://www.who.int/hac/crises/hti/prevention_et_prise_en_charge_de_linfection.pdf) (Consulté le 10/09/2019).
- Palagi E, Burghardt GM, Smuts B, Gordon G, Dall'Olio S, Fouts HN *et al.* Rough-and-tumble play as window on animal communication. *Biological Reviews* 2015; 91: 311-27.
- Pan American Health Organization office régional de l'Organisation Mondiale de la Santé. Pasteurellosis. In : Zoonosis and communicable diseases common to man and animal. Vol.2. Scientific and Technical Publication 2001 ; 58 : 199-206.
- Pignon C & Mayer J. Zoonoses of Ferrets, Hedgehogs, and Sugar Gliders. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice* 2011 ; 14 : 533-49.
- Pollock C. Mycobacterial infection in the Ferret. *Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice*. 2012 ; 15 : 121-9.
- Poole TB. An analysis of social play in polecats (*Mustelidae*) with comments on the form and evolutionary history of the open mouth play face. *Animal Behaviour*. 1978 ; 26 : 36-49.
- Quinet B & Grimpel E. Antibioprophylaxie des morsures chez l'enfant. *Archives de Pédiatrie* 2013 ; 20 : S86-S89.
- Scheidecker SF. Anatomie clinique du furet: réalisation d'un atlas photographique. Thèse de Doctorat vétérinaire, Alfort. Créteil : Université Paris-Est Créteil Val de Marne ; 2012, 62 p.
- Simpson V. Bovine tuberculosis in Eurasian otters. *The Veterinary Record* 2009; 164(25):789.
- Stefanopoulos PK & Tarantzopoulou AD. Facial bite wounds: management update. *International Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2005 ; 34 : 464-72.
- Sykes-Andral M. Comportement des animaux sauvages enragés étudiés au Centre national d'études sur la rage. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* 1982 ; 5 : 337-42.
- Thibert H. Contribution à l'étude du glouton (*Gulo gulo*, Linné 1758). Thèse de Doctorat vétérinaire, Toulouse : Université Paul-Sabatier de Toulouse ; 2012, 118 p.
- Timm-Davis L, Dewitt TJ, Marshall CD. Divergent Skull Morphology Supports Two Trophic Specializations in Otters (*Lutrinae*). *Plos One*. 2015; 10 : 1-18.
- Tynes VV, Seibert LM, Sung W. Behavior of Exotic Pets. Oxford: Blackwell Publishing, 2010. 248 p.
- Wang L, Tang Q, Liang G. Rabies and rabies virus in wildlife in mainland China, 1990-2013. *International Journal of infectious Diseases*. 2014; 25 : 122-9.
- Ward MA. Bite Wound Infections. In: *Clinical Pediatric Emergency Medicine*. Chicago: Steve Krug, Northwestern University Feinberg School of Medicine ; 2013, pp. 88-94.
- Zhang S, Tang Q, Wu X, Liu Y, Zhang F, Rupprecht CE *et al.* Rabies in Ferret Badgers, Southeastern China, Emerging Infectious Diseases. 2009 ; 15 : 946-9.
- Ziscovici C, Lucas PW, Constantino PJ, Bromage TG, Van Casteren A. Sea otter dental enamel is highly resistant to chipping due to its microstructure. *Biological Letters*. 2014 ; 10 : 1-4.